

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 63-313989

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63313989 A**(43) Date of publication of application: **22.12.88**

(51) Int. Cl

**H04N 9/74****A61B 1/04****A61B 5/00****H04N 9/68**(21) Application number: **62202730**(22) Date of filing: **13.08.87**(30) Priority: **24.03.87 JP 62 69912**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(72) Inventor:  
**MORI TAKESHI**  
**NAGASAKI TATSUO**  
**FUJIMORI HIROYOSHI**(54) **COLOR ENHANCE CIRCUIT**

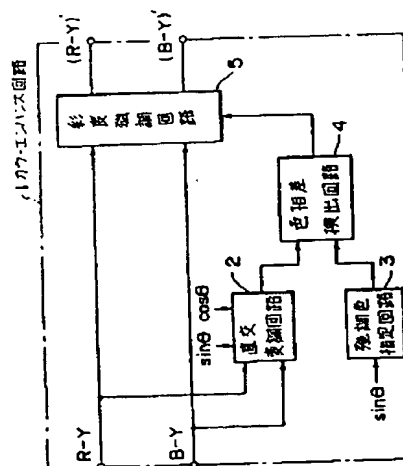
can be made conspicuous.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio

PURPOSE: To emphasize saturation in a desired part of color hue by forming a means to color-enhance by emphasizing saturation in the designated part of color hue.

CONSTITUTION: The titled circuit is constituted with the followings: an orthogonal modulation circuit 2 which orthogonally modulates by multiplying inputted color difference signals R-Y, B-Y by a sine wave and a cosine wave, an emphasis color designation circuit 3 to output a hue desired of emphasis, a color hue difference detection circuit 4 to detect the color hue difference between an orthogonally modulated signal formerly mentioned and the emphasized color, and a saturation emphasis circuit 5 which emphasized the saturation for the emphasis-desired color hue components of the inputted color difference signals R-Y, B-Y by using an output from the circuit 4. From the circuit 5, color difference signals(R-Y)', (B-Y)' in which saturation is emphasized in the emphasis- desired color hue part is outputted. As a result, a certain color only is made distinct, and further, the surrounding colors does not change into unnatural colors and only designated color



***This Page Blank (uspto)***

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-313989

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月22日

H 04 N 9/74

A 61 B 1/04

5/00

H 04 N 9/68

3 7 0

1 0 1

1 0 3

Z-7245-5C

7305-4C

A-7437-4C

Z-7245-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全16頁)

⑭ 発明の名称 カラーエンハンス回路

⑮ 特 願 昭62-202730

⑯ 出 願 昭62(1987)8月13日

優先権主張 ⑰ 昭62(1987)3月24日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭62-69912

⑳ 発 明 者 森 健 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内

㉑ 発 明 者 長 崎 達 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内

㉒ 発 明 者 藤 森 弘 善 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学工業株式会社内

㉓ 出 願 人 オリnbas光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉔ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラーエンハンス回路

## 2. 特許請求の範囲

カラー映像に対応する色信号の発生手段と、該色信号の任意の色相を指定する色相指定手段と、この任意の色相と前記カラー映像における適宜単位の色信号の値との差を求める色相差検出手段と、この色相差に応じて少くとも彩度を際立たせる彩度強調手段とを設けて彩度強調を行うことを特徴とするカラーエンハンス回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は彩度の強調手段を設けたカラーエンハンス回路に関する。

## 〔従来の技術〕

近年、CCD等の固体撮像素子を撮像手段に用いたテレビカメラが広く普及し、また内視鏡等にも用いられるようになった。

上記撮像手段を用いた場合、電気信号であるた

め信号処理を行うことによって、注目する特徴を顕著化すること等を行い易いという利点を有する。

ところで、例えば内視鏡画像は赤っぽく、色相面上では狭い範囲に集中する傾向を示す場合があり、識別し易くできると便利である。このため、色調を強調するカラーエンハンス回路がある。

上記カラーエンハンス回路としては、例えば本出願人によって出願された色相彩度強調型のものと、色相強調型のものとがある。

色相彩度強調型のものは、第25図に示すように平均色の色ベクトル $\vec{M}$ を中心に放射線上に色相範囲を広げるものであり、色相強調型では第26図に示すように平均色ベクトル $\vec{M}$ を中心に色相を広げるものである。

例えば内視鏡画像は、第27図に示すように赤色部分に集中しており、この状態では血管とその他の部分、また病変とその他の部分が見分けにくくなってしまう。

上記色相強調型のカラーエンハンス回路によつて、小さな色の違いを際立たせるために、色相を

強調する。一方、色相色彩強調型では色相と共に色彩を強調して正常部位と病変部位とを際立たせる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、色相の広げ方によって回りの色が際立たせたい色に比べ、逆に目立ったりあまり際立たせることができない場合が起こる可能性がある。又、色相色彩強調型においても同様のことが起こり得る。例えば正常部位と病変部位とを単に色彩のみで強調した方が見分け易くできる可能性がある。

本発明は上述した点にかんがみてなされたもので、際立たせたい色の彩度を上げ、逆にその他の色の彩度を小さくすることによってある一定色だけを際立たせることができ、しかも回りの色が不自然な色に変わることなく、ある色だけを際立たせることができるカラーエンハンス回路を提供することを目的とする。

〔問題点を解決する手段及び作用〕

第1図に示すように本発明のカラーエンハンス

回路1は、入力される色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ に対し、正弦波及び余弦波を乗じて直交変調する直交変調回路2と、強調を望む色相を出力する強調色指定回路3と、前記直交変調された信号及び強調色との色相差を検出する色相差検出回路4と、この色相差検出回路4の出力によって、入力される色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ に対し、強調を望む色相成分に対し、彩度を強調する彩度強調回路5とからなり、彩度強調回路5から強調を望む色相部分でその彩度が強調された色差信号 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$ を出力できるようにしている。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図ないし第6図は本発明の第1実施例に係り、第1図は本発明の基本的構成を示し、第2図は第1実施例の具体的な構成を示し、第3図は第1実施例を備えた電子内視鏡の構成を示し、第4図は第1実施例を形成する各部の信号の波形を示し、第5図はウインドコンバレータの出力波形を示し、

第6図は第1実施例によりカラーエンハンスされる様子を色ベクトル座標で示す。

第3図に示すように第1実施例を備えた電子内視鏡（電子スコープ）11は、体腔内等に挿入できるように細長にした挿入部12の先端側に結像レンズ13を配設し、この結像レンズ13の焦点面にはCCD等の固体撮像素子14を配設して撮像手段が形成してある。又、上記挿入部12内にはライトガイドファイバ15が挿通され、外部の光源装置16の照明光を伝送し、その先端面から配光レンズ17を経て対象物側に照明光を照射できるようにしてある。

上記光源装置16は、光源ランプ18の照明光を凹面鏡19で反射し、この反射光はコンデンサレンズ21を経てライトガイドファイバが挿通されているライトガイドケーブルの入射端に集光照射される。この集光照射される際、3原色透過フィルタを回転軸の回りに設け、モータ22で回転駆動される回転フィルタ23を通すことによって、3原色の照明光で照射される。従って、対象物は

各3原色の照明光で順次照明されるようにしてある。

ところで、上記固体撮像素子14で光電変換され光学像の画素信号は低雑音指数のプリアンプ24で増幅され、信号ケーブルによって伝送され、手元側のマルチプレクサ25を介してフレームメモリ26R、26G、26Bに各色の照明のもとでの1フレーム分が順次記録される。これらフレームメモリ26R、26G、26Bで記録された信号は同時に読み出され、マトリックス回路27を経て2つの色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ が取り出される。

上記色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ は、第1実施例のカラーエンハンス回路1に入力される。このカラーエンハンス回路1によって、所望とする色相に対する彩度が強調された色差信号 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$ が出力される。この色差信号 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$ は、輝度生成用マトリックス回路28を通すことによって、輝度信号 $Y'$ と色差信号 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$ が生成され、

該信号  $Y'$ 、 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$  は NTSC エンコーダ 29 に入力される。しかして重合映像信号が生成され、カラーモニタ 30 でカラー表示される。

ところで上記カラーエンハンス回路 1 に入力された信号  $R-Y$ 、 $B-Y$  は、第 2 図に示すように直交変調回路 2 に入力されると共に、彩度強調回路 5 に入力される。

上記直交変調回路 2 に入力された色差信号  $R-Y$ 、 $B-Y$  はそれぞれ乗算器 31、32 により、 $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$  の信号と乗算された後、加算器 33 で加算されて直角位相変調信号  $A(\phi_A)$  として出力される。この場合、 $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$  は NTSC エンコーダ 29 で使用されている 3.58MHz の信号を使用すると既存の回路を流用できて都合が良く、上記加算器 33 の出力信号  $A(\phi_A)$  は第 4 図(a)に示す  $\sin\theta$  に対して同図(b)に示すように  $\sqrt{(R-Y)^2 + (B-Y)^2} \sin(\theta + \phi_A)$  となる。尚、この位相角は  $\phi_A = \tan(R-Y)/(B-Y)$  である。

に示されるように  $\phi_A - (\phi_M - 180^\circ)$  に相当するパルス幅を持つ矩形波となっており、スライス回路 39 にて、一定振幅にスライスされその後ローパスフィルタ 41 を通すことにより、パルス幅が  $\phi_A - (\phi_M - 180^\circ)$  に比例した電圧信号に変換される。ここでスライス回路 39 にて一定振幅にスライスする理由は、スライス回路を差動アンプで構成することが出来、温度的に安定した回路を得ることができるためである。ところでローパスフィルタ 41 の出力は、 $\phi_A - (\phi_M - 180^\circ) = \phi_A - \phi_M + 180^\circ$  であるから減算器 42 によって  $180^\circ$  分に相当する直流電圧分が差引かれ、 $\phi_A - \phi_M$  に相当する電圧になる。この減算器 42 の出力は、ウインドコンパレータ 43 に入力され、第 5 図に示す処理が行われる。

つまり減算器 42 を通したローパスフィルタ 41 の出力  $\phi_A - \phi_M$  に対し、比較するレベルを第 5 図(a)に示すように 0 レベル付近に設定して、その範囲に  $\phi_A - \phi_M$  の値があると、ウインドコンパレータ 43 は同図(b)に示すようにパルス

一方、上記強調色指定回路 3 は移相器 35 からなり、強調したい色相信号  $M(\phi_M)$  を出力する。この出力波形は図 4(c) に示される。

上記直交変調回路 2 の出力信号  $A$  と、移相器 35 の出力信号  $M$  は、色相差検出回路 4 を形成するコンパレータ 36、37 にそれぞれ入力され、0 電位と比較された信号が出力される。上記出力信号  $A$  は、コンパレータ 36 の非反転入力端に印加され、第 4 図(d)に示すような波形の信号を出力し、移相器 35 の出力信号  $M$  は反転入力端に印加され、第 4 図(c)に示す波形を出力する。このコンパレータ 36 にて反転出力を利用する理由は、色相差  $-180^\circ \sim +180^\circ$  まで求めるためである。

上記コンパレータ 37 の出力はフリップフロップ 38 のセット端子に印加され信号の立ち上り時に、フリップフロップ 38 の出力をハイレベルにする。コンパレータ 36 の出力はフリップフロップ 38 のリセット端子に印加され、信号の立ち上り時にフリップフロップ 38 の出力をローレベルにする。フリップフロップ 38 の出力は図 4(f)

出力する。このパルス可変抵抗 44 にて分割し、さらに電圧源 45 のある電位  $V$  を加算し、加算器 46 にて、可変電圧源 47 の電圧  $V_r$  を印加して信号の直流レベルを調整して彩度強調回路 5 を形成する乗算器 48、49 に入力される。

上記各乗算器 48、49 に入力された信号は、入力される色差信号  $R-Y$ 、 $B-Y$  とそれぞれ乗算されて、この彩度強調回路 5 から強調信号  $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$  が出力される。

ところで上記加算器 46 の出力は第 5 図(c)に示すようになり、従って乗算器 48、49 によって強調したい色と色相差がない時 1V 以上の電圧を乗じ、強調したい色と色相差がある場合 1V 以下の電圧を乗じて彩度を減じている。ここでは乗算器 48、49 に乗じる信号をパルスとしたが、波形をローパスフィルタなどで高周波成分をカットし正規分布形状とか、その他の形状にしてもよい。この波形に関しては、経験によるところが多い。

このカラーエンハンス回路 1 により、ある任意

の色の彩度をあげ、他の色の彩度を減じることができ、一定の色だけを浮き上がらせて認識することができるように色強調することができる。

上記カラーエンハンス回路1を通した場合、例えばR、G、B色信号をマトリックス変換して得られる色差信号R-Y、B-Yによって示される第6図に示す色ベクトル座標において、際立たせたい色の色ベクトルを $\dot{M}$ とし、画像を構成する色ベクトルのうちの1つを仮に $\dot{A}$ とする。しかし、このカラーエンハンス回路1を通すことによって、色ベクトル $\dot{M}$ 近傍の色信号は彩度が強調され、 $\dot{M}'$ のようになるが、この色ベクトル $\dot{M}$ からずれた色相差の色ベクトル $\dot{A}$ は、彩度が下げられて $\dot{A}'$ のようになる。この作用によって、際立たせたい色ベクトル $\dot{M}$ 近傍の画像部分を強調できる。従って、上記際立たせたい色ベクトル $\dot{M}$ として、例えば体腔内の正常部位の色相より病変部寄りの色相に設定すれば、正常部位の色相からわずかにずれた病変部等が存在した場合、その病変部を浮き上がらせることができる。

同様である。上記減算器42の出力である $\phi_A - \phi_M$ に相当する電位差を持つ信号は、関数変換器61に導かれる。関数変換器61の出力はA/D変換器62にてデジタル変換される。ここで関数変換器61は、第9図に示すように $\pm 180^\circ$ に相当する電圧でリミットするため、 $\phi_A - \phi_M = 0$ 付近での量子化を細かくするためのものである。A/D変換器62の出力は3つのROM63a、63b、63cに送られる。これらROM63a、63b、63cでは次式に示す変換式(1)に基づいて関数を記憶させておく。またROM63a、63b、63cでは関数変換器61で行った補正を元にもどしている。

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} (B-Y)' \\ (R-Y)' \end{pmatrix} &= K \cdot \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} B-Y \\ R-Y \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} K \cdot \cos \alpha (B-Y) - K \cdot \sin \alpha (R-Y) \\ K \cdot \sin \alpha (B-Y) + K \cdot \cos \alpha (R-Y) \end{pmatrix} \quad \dots\dots(1) \end{aligned}$$

上記(1)式において $\cos \alpha$ 、 $\sin \alpha$ は色相を強調するためにベクトルを回転移動させるための行列を形成しており、角 $\alpha$ は色相強調を行う大きさ(回転角)をわし、一方、Kは彩度強調の大き

第7図は本発明の第2実施例における主要部を示す。

この第2実施例では、第1実施例における移相器35を用いなく、同様の機能を実現している。コンパレータ37の反転入力端に直接正弦波を入力し、減算器42の出力は、画像を構成する色信号の直交変調して得られる電圧をもつ信号となる。ウィンドコンパレータ43ではその信号に対して可変抵抗51にて識別する範囲を可変し、可変抵抗52にて、識別する範囲の中心値を可変している。ウィンドコンパレータ43の動作は第5図に示すものと同様である。可変抵抗44の出力は第1実施例と同じ信号が得られる。

この第2実施例では移相器35が不必要となるため、特殊な回路構成部品を用いることなく実現できると共に、低コスト化できる。

第8図は本発明の第3実施例を示す。

この第3実施例は色相と彩度を独立して同時に強調できるようにしたものである。

減算器42までの構成及び動作は第1実施例と

さを表わす係数に相当する。A/D変換器62の出力は色相差 $\alpha$ に相当するデジタル量であるから、ROM63aでは色相差 $\alpha$ に対応する $\cos \alpha$ の値をあらかじめ記憶させておき、D/A変換器64aを介して $\cos \alpha$ のアナログ値を出力している。ROM63bでは同様に $\sin \alpha$ の関数を記憶させておき、 $\alpha$ に対する $\sin \alpha$ の値をD/A変換器64bを介して出力している。またデジタルスイッチ65では、ROM63a、63bのアドレスを可変し、出力する $\sin \alpha$ 、 $\cos \alpha$ のデジタル量を変化させている。すなわち回転移動量をデジタルスイッチ65で調整している。ROM63bではKに相当するデジタル量を記憶させておく。Kの波形については、ROMであるため自由に設定できる。ROM63cの出力はD/A変換器64cにてアナログ値に変換する。デジタルスイッチ66では回転移動量と同様にROM63cのアドレスを変化させることにより出力するKの値を調整している。

色相差検出回路4'を形成するD/A変換器6

4 a. 6 4 bと6 4 cの出力は、彩度色相強調回路71を形成する乗算器72、73に入力され、 $\cos\alpha$ とK、 $\sin\alpha$ とKとの値がそれぞれ乗算され、さらに乗算器74、75、加算器76にて $(R-Y)' = K \cdot \sin\alpha \cdot (B-Y) + K \cdot \cos\alpha (R-Y)$ の式を計算して彩度及び色相が強調された色差信号 $(R-Y)'$ を出力する。同様に乗算器77、78、減算器79にて $(B-Y)' = K \cdot \cos\alpha \cdot (B-Y) - K \cdot \sin\alpha (R-Y)$ の計算を行ない、彩度及び色相が強調された色差信号 $(B-Y)'$ を出力する。

この第3実施例によれば、色相強調と彩度強調とが別系統で実現できるので、観察時に色相強調のみ画像処理画像、あるいは彩度強調のみ画像処理した画像と切替可能であると共に、これらを組合わせて使用することによって、特徴部分を際立たせる選択幅を広くできる。

従って、内視鏡画像によって診断する場合等に、この実施例を適用すると、非常に有効なものとなる。

路3及び色相差検出回路4までは、色相差検出回路4におけるウインドコンベレータ43と可変抵抗器44との間に乗算器80が介装してあること以外は第1実施例と同等である。

減算器42の出力である位相差信号は、関数変換器81へ与えられる。この関数変換器81では、入力に対して第11図に示す回路変換を行なっている。その理由は、関数変換器81の出力信号が与えられるパルス幅変調回路(PWM)82にて、位相差が $-180^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $+180^\circ$ の時にパルス幅を変化させないようにするためである。この動作により基準色と、基準色から $\pm 180^\circ$ 位相の異なる色は、色相が変化しないことになる。パルス幅変調回路82では、 $\sin$ 波を矩形波にして基準の波とし、入力信号によってその波のパルス幅を変化させている。パルス幅変調回路82の出力は単安定マルチバイブレータ(MMB)83に入力され、サンプルホールド用の細いストローブパルスに変換される。またこれと並列に上記パルス幅変調回路82の出力はディレイライン84にて、

尚、上述の実施例では彩度強調が行われる強調色がある色相の近傍の1箇所であるが、例えば第7図において、ウインドコンベレータ43を並列的に複数設け、これらの出力を加算する等して出力する構成にすれば、複数の色相部分で彩度を強調させることもできる。

尚、色強調してカラーモニタで表示する場合、色強調した色差信号 $(R-Y)'$ 、 $(B-Y)'$ とか、 $(R-Y)''$ 、 $(B-Y)''$ を逆マトリックス回路を通してR、G、B3原色信号に変換してカラーモニタで表示させることもできる。

尚、複数画素単位でカラーエンハンスを行うようにしても良い。

第10図は本発明の第4実施例を示す。

この第4実施例は、上記第3実施例と同様に、彩度エンハンス機能と色相エンハンス機能との双方を有する構成であり、A/D変換器を用いず、全てアナログ系の回路で構成し、同様の効果を得ることができるものである。

この実施例は、直交変調回路2、強調色指定回

90°の位相角に相当する遅延を受けて同じ様に単安定マルチバイブレータ85にて上記の単安定マルチバイブレータ83の出力より90°位相のずれた細いストローブパルスに変換される。これらのパルスはそれぞれサンプルホールド回路86、87に入力され、直交変調回路2の出力をサンプルホールドする。上記サンプルホールド回路86、87の出力は、更にサンプル周期を一定にするためにサンプルホールド回路88、89にそれぞれ入力され、再度サンプルホールドが行なわれる。上記のサンプルホールド回路88、89のサンプルパルスは、 $\sin$ 波から一定位相のパルスを出力する単安定マルチバイブレータ90より作り出している。尚、上記のパルス幅変調回路82は0°の角度位置のリセットパルスでリセットされるようにしてある。

以上の動作により、 $R-Y$ 、 $B-Y$ の信号に色相エンハンスのかかった信号が得られる。

一方、彩度エンハンスはマトリックス回路27を通して得られる輝度信号Yを関数変換器91に

て第11図に示す関数変換を行い、乗算器80にてウインドコンパレータ43の出力に乗算し、パルス可変抵抗44にて分圧し、加算器46にて直流電圧を加算して、色相エンハンスのかかった信号に、乗算器48、49にて乗算することにより行なっている。輝度信号をウインドコンパレータ43の出力に乗算する理由を以下に述べる。内視鏡画像が最も集中する色相である赤は輝度が低い色である。輝度が低いところの輝度と色相の関係は第12図に示すようになっており、彩度はAという放射方向の値に相当する。輝度の低い赤について彩度エンハンスを行い、赤の彩度が飽和してしまうと、彩度が目立ちすぎてしまい、輝度の差による構造の変化の差が見にくくなってしまう。彩度の飽和度をきめるのは第12図に示す輝度と、輝度に対して法線方向の距離でせまり、法線方向の距離は図中ではA'やAに相当する。AとかA'という値は輝度によって飽和する値が異なっている。つまり輝度の低い部分では輝度と法線方向に飽和する値は比例し、輝度が大きければ彩度の

る。R-Y、B-Y信号よりROM96にて位相信号を出力する。位相信号は第15図に示すように、R-Y、B-Yにより一意的に決まる $\theta$ に相当するデジタル値となっている。ROM96の出力は減算器97に導かれる。減算器97では、可変抵抗器98によって任意に設定される電圧レベルをA/D変換器99にてデジタル量に変換した量を位相信号から減算している。減算器97は、差のデジタル量を出力するものであり、最上位ビットに符号ビットを出力するような回路となっている。また、減算器97の出力は、位相差が $-180^\circ \sim +180^\circ$ に相当するデジタル値を出力するものとし、計算上 $+180^\circ$ 以上とか $-180^\circ$ 以下の値は $-180^\circ \sim +180^\circ$ の範囲の値を出力させる。例えば、計算上で位相差が $+230^\circ$ となる場合には、 $-130^\circ$ を出力する。可変抵抗器98の設定する電圧レベルは、基準色の位相に相当させる。

減算器97の出力はROM100、101、102に入力される。ROM100には位相差 $\alpha$ に

飽和する値も大きくなるということになる。彩度エンハンス信号に輝度の成分を乗じることによって、輝度の低いところの彩度エンハンス量を弱めることになり、彩度が飽和することを軽減させている。さらに関数変換器91にて、乗算する輝度のガンマ特性を適切に選ぶことにより、その効果を高めている。

以上説明した実施例においては、すべてアナログ回路にすることにより回路が安価になる。尚、色相エンハンス量は、関数変換器81の特性を示す第13図の振幅を変えることにより、変化させることができる。

第14図は本発明の第5実施例を示す。

この実施例は、上記第3実施例、第4実施例を全てディジタル回路で実現したものである。

入力されるR、G、Bの各色信号をそれぞれA/D変換器92、93、94にてアナログ信号からディジタル信号に変換する。変換された各出力信号はROM95にてマトリックス変換され、RGB信号からR-Y、B-Y、Y信号に変換され

相当する $\cos\alpha$ の値を記録させておき、ROM101では同様に $\sin\alpha$ の値を記録させておく。ここで $\cos\alpha$ 、 $\sin\alpha$ という値は、(1)式で扱ったものと同等であり、R-Y、B-Yを回転シフトさせるためのものであり、ROMで形成しているため自由に回転の重みづけをすることができる。また可変抵抗器103では電圧レベルを指定し、その値をA/D変換器104にてA/D変換してROM100、101に入力される。可変抵抗器103にて設定される電圧レベルは、回転シフト量つまり色相エンハンス量に相当させる。

一方、ROM102では第8図のROM63cと同様に彩度エンハンス信号を出力している。ROMを使用しているため出力波形は、第2図のウインドコンパレータ43の出力同様に矩形波状にしても、また正規分布状にしても良く、設定自由である。可変抵抗器105及びA/D変換器106にて彩度エンハンス量を変化させ、可変抵抗器107及びA/D変換器108にてウインドコンパレータのウインド幅のごとく、彩度エンハンス



する位相幅を可変している。ROM 102 の出力は、乗算器 109 にて輝度 Y と乗算することによりノーマライズされ、乗算器 110、111 にてそれぞれ  $\cos \alpha$ 、 $\sin \alpha$  と乗算される。

乗算器 112、113、加算器 114 にて、(1) 式に示す R-Y についての位相シフトを行い、乗算器 115、116、減算器 117 にて B-Y についての位相シフトを行い、 $(R-Y)''$ 、 $(B-Y)''$  の強調信号を得る。 $(R-Y)''$ 、 $(B-Y)''$ 、Y 信号を ROM 118 にて逆マトリックスをとることにより、強調された  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  のデジタル値が得られ、それぞれを D/A 変換器 119、120、121 にて D/A 変換することにより、強調されたアナログ信号の  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  信号が得られる。

上記実施例においてはデジタル信号処理することにより、回路は高価になるが S/N が良くなり、回路調整も少なくできる。また回転シフトを乗算器にて行ったが、ROM を使いルックアップテーブルで処理しても良い。

のである。上記の動作により、第 18 図 (b)、(c) に示す波形を同図 (a) でコントロールすることにより、同図 (d) で示されるアナログスイッチ 125 の出力が得られる。LPF 128 で、信号帯域を色差信号に合わせてパルス可変抵抗 44 へ入力する。尚、可変電圧源 47 と可変抵抗器 126 の電位は同等とする。

上記第 6 実施例の効果を述べると、画像を構成する色分布が例えば第 19 図 (a) で示され、基準色ベクトルを図中に示すようにとると、彩度エンハンスをかけた場合に同図 (b) のように色分布が変化する。これを第 19 図 (c) に示すように彩度方向に対しても分布を広げることにより色分布をさらに広げることができる。

第 20 図は本発明の第 6 実施例の変形例の主要部を示す。

この変形例は彩度信号の中心レベルを任意設定するのではなく、画像を構成する平均彩度から得ようというものである。積分器 129 により彩度信号を 1 水平走査線分積分し、この出力をサンブ

第 16 図は本発明の第 6 実施例の主要部を示す。

この実施例の構成は、第 2 図に示す構成において第 16 図に示す要素を付加したものにしている。

直交復調回路 2 の出力を絶対値回路 122 を通し、第 17 図 (a) で示される信号の絶対値をとり、LPF 123 にて波形を整形することにより、同図 (b) の点線で示す波形が得られ、この波形が彩度信号となる。この彩度信号と、輝度信号を乗算器 124 にて乗算し、輝度でノーマライズしてアナログスイッチ 125 に導かれる。アナログスイッチ 125 では第 18 図に示す動作を行う。ウィンドコンバータ 43 の出力を第 18 図 (a) で示す。この波をアナログスイッチのコントロールに使用する。この信号により乗算器 124 の出力を出力するか、可変抵抗器 126 の出力を出力するかコントロールする。可変抵抗器 126、電圧源 127 にて彩度エンハンスする中心レベルを設定している。基準色範囲内で可変抵抗 126 の出力レベルより彩度信号レベルが低いものは彩度を減じ、高いものは彩度を上げるように動作させるも

ルホールド回路 130 にてサンプルホールドし、アナログスイッチ 125 へ入力する。この際に可変電圧源 47 と可変抵抗器 126 の電位は同等とする。尚、平均彩度のとり方は、前ラインとする必要はなく経験的に前フィールドや前フレームの平均をとるように設定してもかまわない。

この動作によりさらに色分布を広げることができ、色の差異をはっきりさせることができる。

本発明の第 7 実施例を第 21 図に示す。

この実施例では基準色指定をライトペン又はマウスなどの座標表示装置を利用するものである。画面を見ながら、画面上の色を指定し、それを基準色とするものである。

指定色検出回路 131 内の座標表示装置 132 から指定した色の位置する座標をドライバボード 133 へ送る。ドライバボード 133 では、シリアルに送られるアドレスをパラレルに変換する。ドライバボード 133 の出力はコンバータ 134 に導かれる。コンバータ 134 ではビデオプロセス本体 135 内のメモリ用のアドレス発生部

136と座標指示装置から送られるアドレスと比較して同等の時、パルスを出力するように設定する。ラッチ137ではビデオプロセス本体135内のメモリ138から出力されるデータをコンパレータ134からパルスが送られてきた時、サンプルし、パルスが送られなければその間ホールドするように動作する。ラッチ137の出力であるR、G、B信号はD/A変換器139を通り、アナログ量に変換されマトリックス回路140にて色差信号R-Y、B-Yに変換される。直交変調回路141では入力色差信号を直交変調し、コンパレータ142にて、0電位と比較し、フリップフロップ38に導かれる。この動作により、画面上指定した色が基準色相となる。

第22図は本発明の第8実施例の主要部を示す。

この実施例の目的は第7実施例と同等であり、回路構成を変えている。指定色検出回路131により、基準色に指定した色のRGB成分が求められ出力される。ROM143ではRGBの入力により、移相器35を制御する信号を出力している。

ス変換したのち、R'、G'、B'信号のいずれかが、例えば第24図の点で示されるように、0.7Vを超えたり、負の電位を示すことがある。これを防ぐためにR'、G'、B'信号にリミッタ回路144、145、146にて、それぞれ0と0.7Vのリミットをかけ、上記及び下限がリミットされたR''、G''、B''の出力信号を得ている。この動作によりカラーエンハンス回路の出力を受信する装置側の誤動作をなくしている。

#### [発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、指定された色相部分に対し、彩度を強調してカラーエンハンスする手段を形成してあるので、所望とする色相部分の彩度を強調することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第6図は本発明の第1実施例に係り、第1図は本発明の原理的な構成図、第2図は第1実施例の具体的な構成を示すブロック図、第3図は第1実施例を備えた電子内視鏡を示す構成図、第4図は第1実施例の動作説明用の波形図、

この制御信号により  $\sin\theta$  の位相を変え、基準色の位相として、動作させる。

尚、ビデオプロセス本体135内のドライバボード133では基準色を画面上で指定したのち、次の指定を行うまで、アドレスデータを保持するように動作させる。

以上第7、第8実施例においては、基準色の設定を画面上の位置を設定することによりおこなわれるため、基準色設定が容易であるという利点がある。

第23図は本発明の第9実施例を示す。

この実施例では色強調のなされたR、G、B信号R'、G'、B'に第24図に示すリミットを行う回路である。

色相エンハンス、彩度エンハンスを行い(R-Y)''、(B-Y)''が得られ、それをマトリックス変換してR'、G'、B'信号を得る。R、G、B信号は通常0Vから0.7V p-pの振幅を持つ信号であり、負の電圧レベルの信号は存在しない。しかし強調の仕方によっては、マトリック

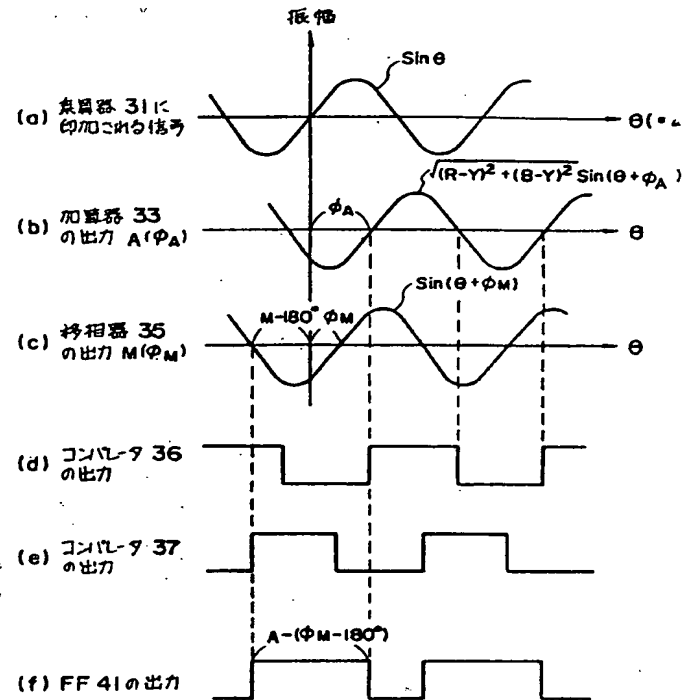
第5図はウインドコンパレータの動作を示す説明図、第6図は色ベクトル座標を用いて第1実施例による彩度強調が行われる様子を示す説明図、第7図は本発明の第2実施例の主要部を示す構成図、第8図は本発明の第3実施例を示す構成図、第9図は第3実施例における関数変換器の入出力特性を示す特性図、第10図は本発明の第4実施例の構成図、第11図は第4実施例に用いられる関数変換器の特性図、第12図は第4実施例による機能の説明図、第13図は第4実施例に用いられる関数変換器の特性図、第14図は本発明の第5実施例の構成図、第15図はROMから出力される位相信号データがR-Y、B-Yにより決定される角度 $\theta$ に対応することを示す説明図、第16図は本発明の第6実施例の主要部を示す構成図、第17図は第6実施例における絶対値回路の動作説明図、第18図は第6実施例の動作説明用タイミングチャート図、第19図は第6実施例の動作説明図、第20図は第6実施例の変形例の主要部を示す構成図、第21図は本発明の第7実施例の構

成図、第22図は本発明の第8実施例の構成図、第23図は本発明の第9実施例の構成図、第24図は第9実施例の各リミッタ回路の機能の説明図、第25図は色相色彩強調型のカラーエンハンス手段による動作説明図、第26図は色相強調型のカラーエンハンス手段による動作説明図、第27図は内視鏡画像の色相範囲を示す説明図である。

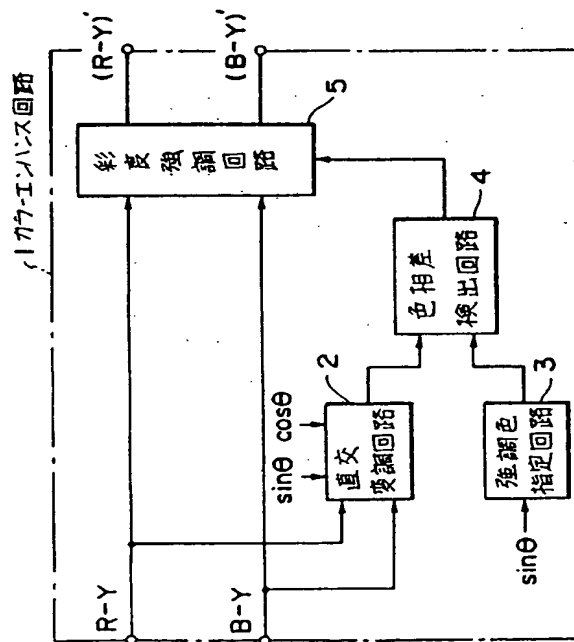
- 1…カラーエンハンス回路  
 2…直交変調回路  
 3…強調色指定回路  
 4…色相差検出回路  
 5…彩度強調回路  
 11…電子内視鏡  
 31, 32…乗算器  
 35…移相器  
 36, 37…コンパレータ  
 43…ウィンドコンパレータ

代理人 弁理士 伊藤 進

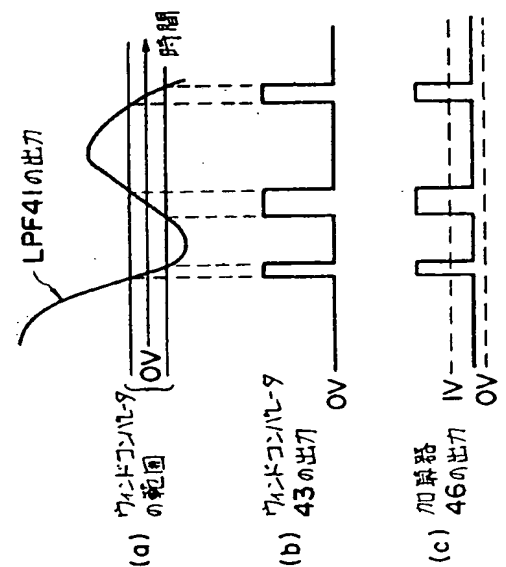
第4図



第1図

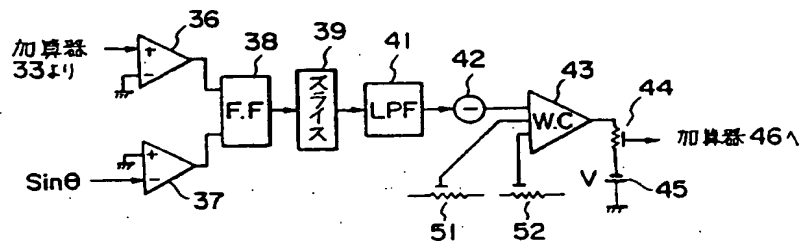


第5図

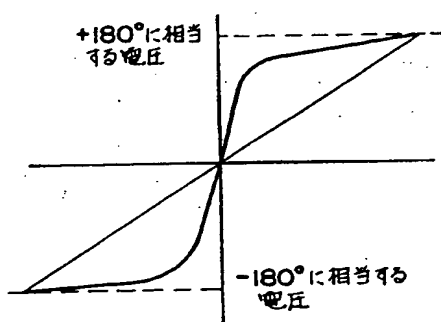




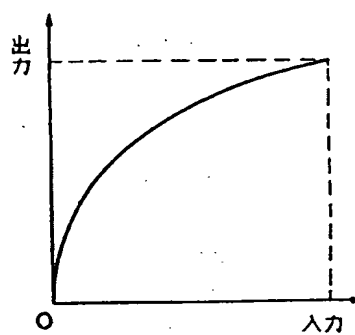
第 7 図



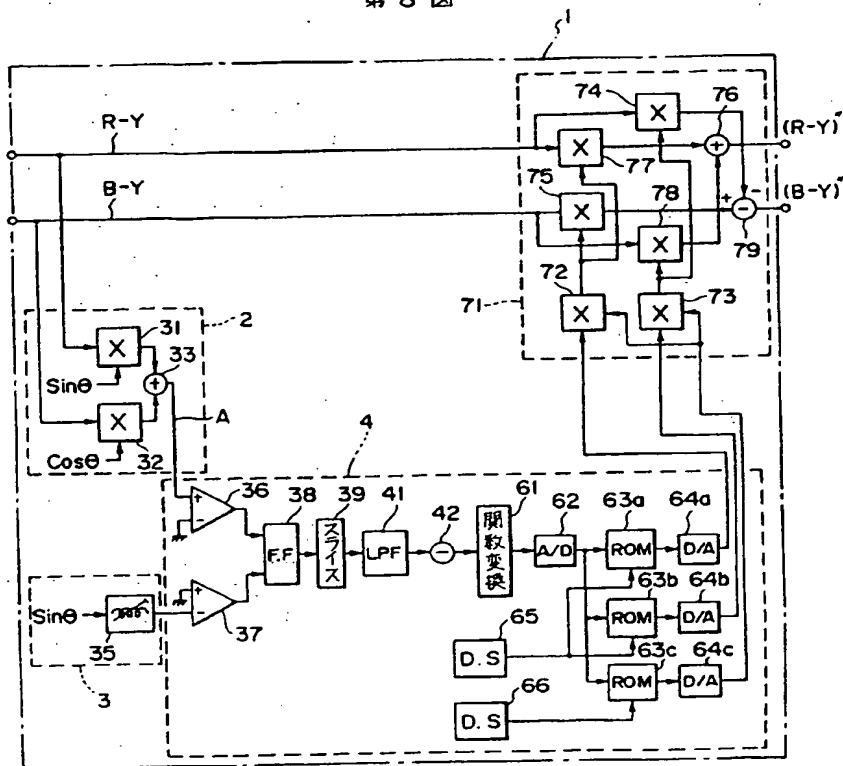
第 9 図



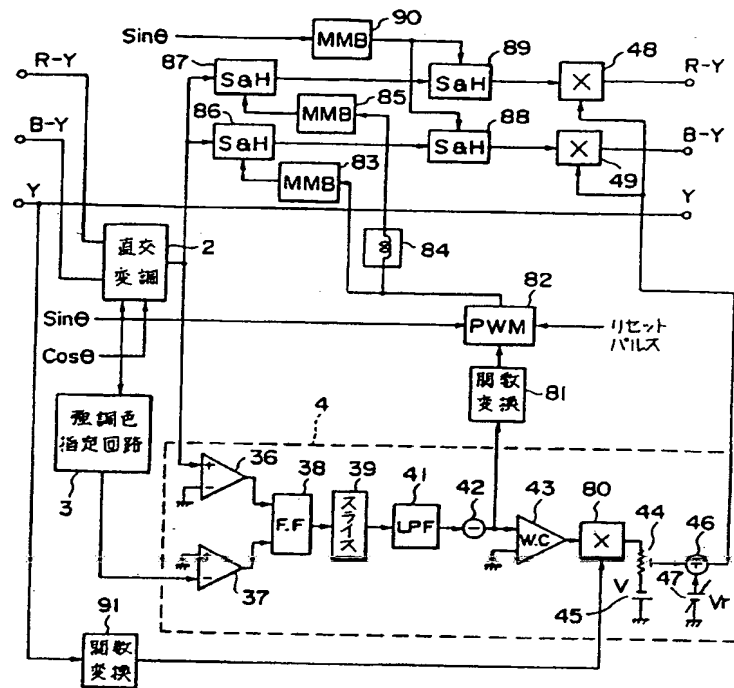
第 11 図



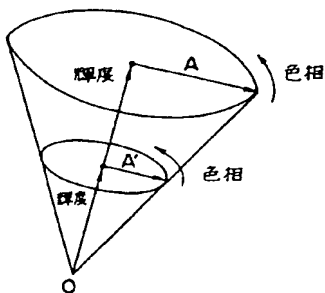
第 8 図



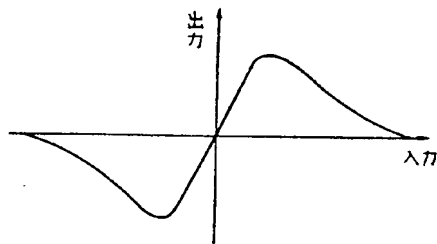
第 10 図



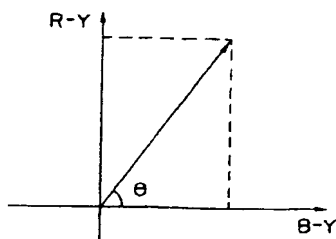
第 12 図



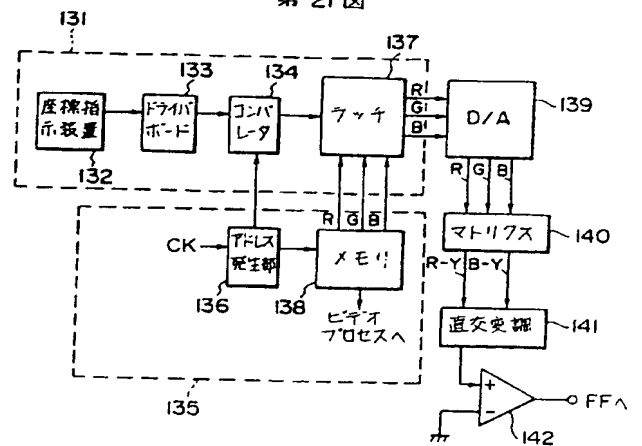
第 13 図



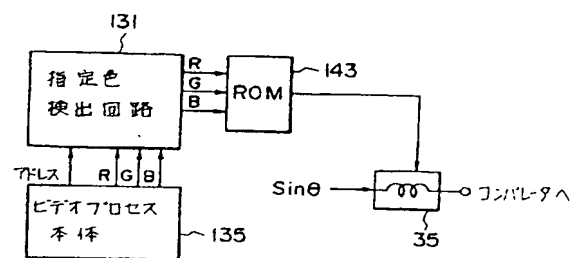
第 15 図



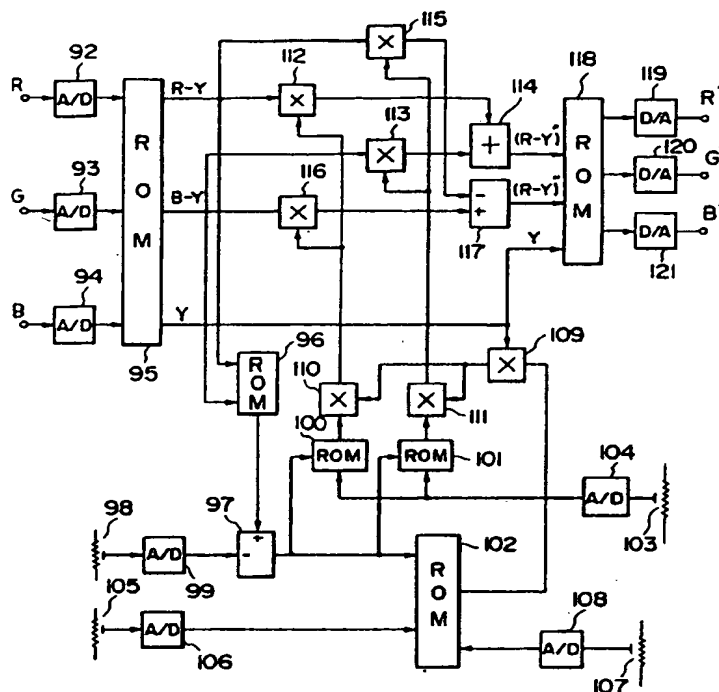
第 21 図



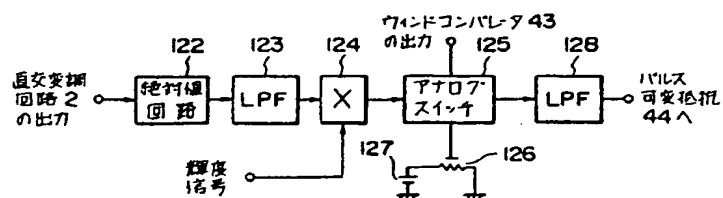
第 22 図



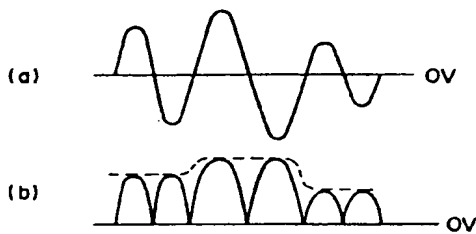
第14図



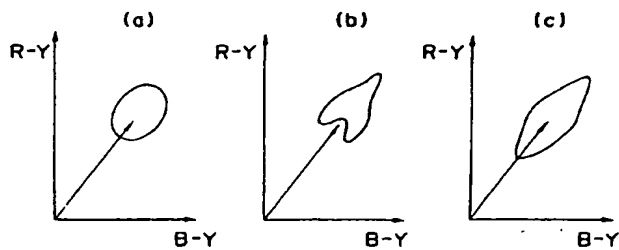
第16図



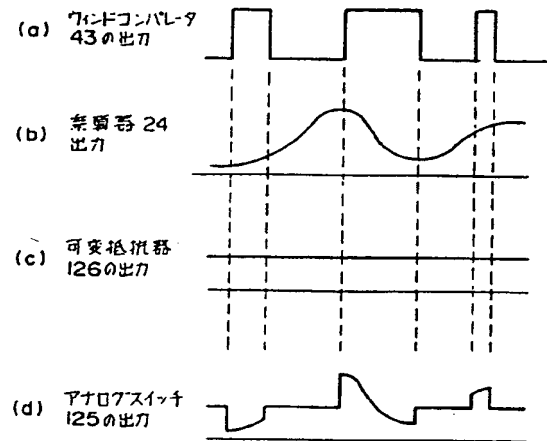
第17図



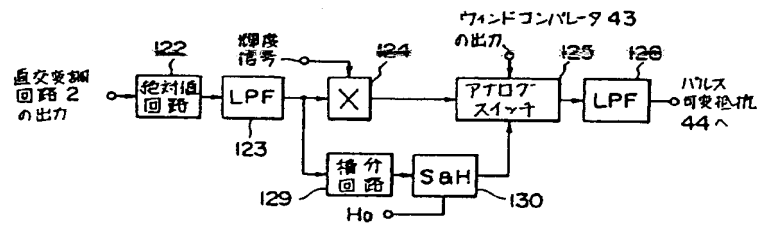
第19図



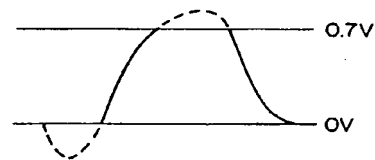
第 18 図



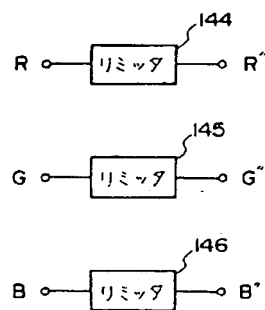
第 20 図



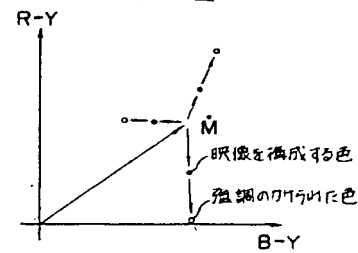
第 24 図



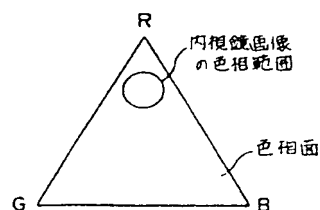
第 23 図



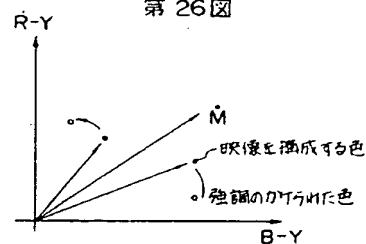
第 25 図



第 27 図



第 26 図





## 手続補正書 (自発)

昭和63年 3月 7日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

1. 事件の表示 昭和62年特許願第202730号

2. 発明の名称 カラーエンハンス回路

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号  
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社  
代表者 下 山 敏 郎4. 代 理 人  
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル6階 ☎ (371) 3561  
氏 名 (7623) 弁理士 伊 藤 進

5. 補正命令の日付 (自 発)

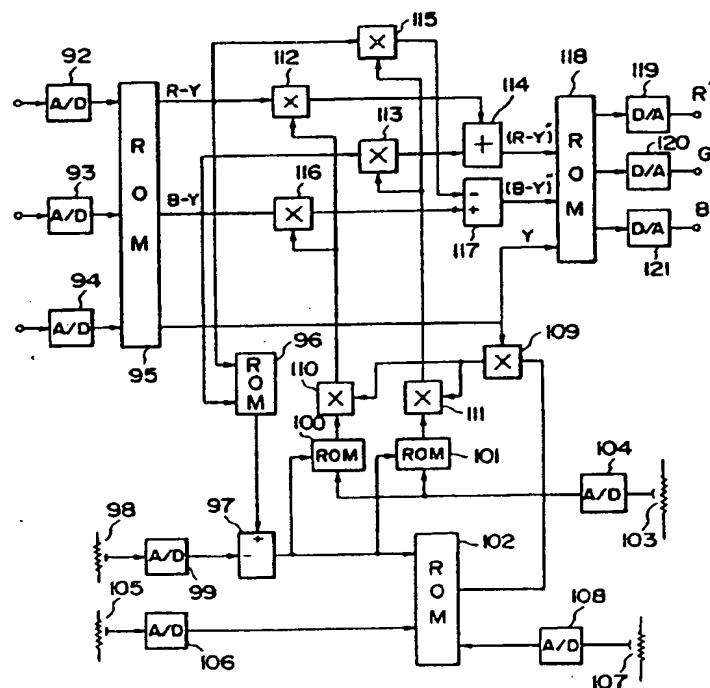
6. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄  
図面 (第14図)

7. 補正の内容 別紙の通り

1. 明細書の第7ページの第19行目に「 $\dots \phi_A = \tan(R-Y)/(B-Y) \dots$ 」とあるのを「 $\dots \phi_A = \tan^{-1}(R-Y)/(B-Y) \dots$ 」に訂正します。

2. 明細書の第14ページの第13行目に「63 bでは $\dots$ 」とあるのを「63 cでは $\dots$ 」に訂正します。

第14図



## 手続補正書 (自発)

昭和63年 6月13日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示 昭和62年特許願第202730号

2. 発明の名称 カラーエンハンス回路

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号  
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社  
代表者 下山 敏郎4. 代理人  
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル6階 ☎ (371) 3561  
氏 名 (7623) 弁理士 伊藤 進

5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り

1. 明細書中第15ページの5行目に「 $\dots K \cdot \cos \alpha (R-Y)$ 」とあるのを「 $\dots K \cdot \cos \alpha \cdot (R-Y)$ 」に訂正します。

2. 明細書中第15ページの9行目に「 $\dots K \cdot \sin \alpha (R-Y)$ 」とあるのを「 $\dots K \cdot \sin \alpha \cdot (R-Y)$ 」に訂正します。

3. 明細書中第28ページの第5行目及び6行目に「次の指定…動作させる。」とあるのを「次の指定を行うまで、指定した色のデータを保持するように動作させる。」に訂正します。